

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-065429

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04L 12/66

H04M 11/00

(21)Application number : 07-215602

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.08.1995

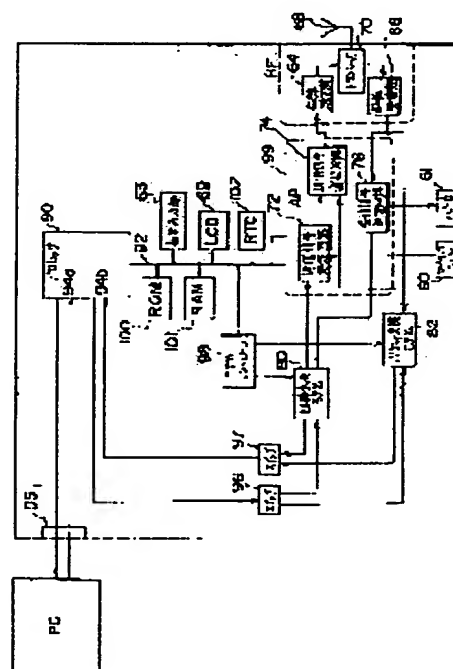
(72)Inventor : MARUYAMA KAZUHIKO

(54) PERSONAL COMMUNICATION EQUIPMENT AND PERSONAL COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the missing of reception caused by the coexistence of communication in two modes by using one equipment for the line exchange communication mode or the packet communication mode.

SOLUTION: The equipment has a line exchange modem 80 and a packet exchange modem 82. The former uses an AMPS network and the latter uses a CDPD network. The system consists of transmission/reception terminal equipments and a communication network. The terminal equipments conduct reception standby and initial transmission unifiedly by using the packet exchange modem 82. On this premises, at first the transmission terminal equipment sends a CDPD packet to the reception terminal equipment and the reception terminal equipment recognizes the presence of a request of line exchange communication. The reception terminal equipment sends back a reply with respect to the request as a CDPD packet. Then an AMPS call is made at first. There are two modes in this system, since the reception standby mode is decided, no missing of reception is caused.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3167265

[Date of registration]

09.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

09.03.2004

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-65429

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/38			H 0 4 B 7/26	1 0 9 M
H 0 4 L 12/66			H 0 4 M 11/00	3 0 3
H 0 4 M 11/00	3 0 3	9466-5K	H 0 4 L 11/20	B

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-215602

(22) 出願日 平成7年(1995)8月24日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 丸山 和彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

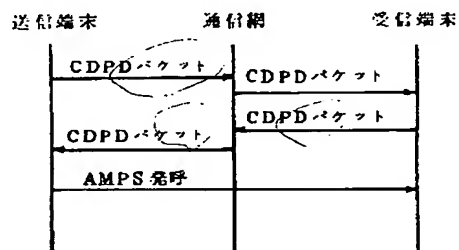
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 パーソナル通信装置およびパーソナル通信システム

(57) 【要約】

【課題】 回線交換通信モードとパケット通信モードを1つの装置で行う。2つモードの通信の並存に起因する受信漏れを解消する。

【解決手段】 装置は回線交換モデムとパケット交換モデムを持つ。前者はAMPS網、後者はCDPD網を使う。システムは送信×受信端末、通信網からなる。端末は受信待ち受けと初期送信をパケット交換モデムで画一的に行う。この前提で、まず送信端末が受信端末にCDPDパケットを送り、受信端末が回線交換通信の要求があることを知る。受信端末は要求に対する応答をCDPDパケットとして送り返す。この後、初めてAMPS発呼が行われる。モードは2つあるが、待ち受けモードが決められているため、受信の取りこぼしがない。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回線交換通信方式に従って音声通話を含む回線交換通信モードを実現する回線交換通信手段と、パケット通信網を利用したデジタル通信によってパケット通信モードを実現するパケット通信手段と、これら2種類のモードで共用される無線通信手段と、これら2種類のモードを統括的に制御する統括制御手段と、

を備え、

前記統括制御手段は、前記2種類のモードのうちのいずれか一方で固定的に受信待ち受けを行い、そのモードによって受信された信号の内容に従い、必要に応じて他方のモードに移行することを特徴とするパーソナル通信装置。

【請求項2】 請求項1に記載のパーソナル通信装置において、

前記統括制御手段は、パケット通信モードで固定的に受信待ち受けを行うことを特徴とするパーソナル通信装置。

【請求項3】 請求項1、2のいずれかに記載のパーソナル通信装置において、

前記無線通信手段は、無線受信機および無線送信機を含み、

前記回線交換通信手段は、

音声を入力するマイクロフォンと、

音声を出力するスピーカと、

入力された音声に帯域制限処理を施してこれを前記無線送信機へ出力する送信信号処理手段と、

前記無線受信機によって受信された信号に帯域制限処理を施してこれを前記スピーカへ出力する受信信号処理手段と、

を含み、

前記パケット通信手段は、前記無線受信機に接続され、前記統括制御手段において処理可能なデジタルデータをアナログ信号に変調し、およびこの逆方向に復調するパケット交換モデムを含み、

該装置は、前記送信信号処理手段または前記パケット交換モデムのうち一方を選択して前記無線送信機へ接続する送信信号選択手段を含むことを特徴とするパーソナル通信装置。

【請求項4】 請求項3に記載のパーソナル通信装置において、

前記統括制御手段は、該装置を統括的に制御するプロセッサであり、

前記回線交換通信手段はさらに、回線交換データ通信を実現する回線交換モデムを含み、

前記送信信号処理手段は、前記回線交換モデムによって変調されたアナログ信号に対しても帯域制限処理を施し、

前記受信信号処理手段は、前記回線交換モデムに対して

2

も受信信号を出力し、

前記統括制御手段は、パケット通信モードによって固定的に受信待ち受けを行い、受信した信号の内容に従い、必要に応じて音声通話または回線交換データ通信のための回線交換通信モードに移行することを特徴とするパーソナル通信装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載のパーソナル通信装置において、

前記回線交換通信手段はAMP Sによる通信を行い、前記パケット通信手段はCDPDによる通信を行うことを特徴とするパーソナル通信装置。

【請求項6】 送信端末、受信端末および通信網を含むパーソナル通信システムにおいて、

前記送信端末および受信端末とはともに、請求項1～5のいずれかに記載のパーソナル通信装置であり、

送信端末は、回線交換通信を行う際、まずパケット通信モードによって回線交換通信開始要求パケットを受信端末へ送信し、

受信端末は、前記回線交換通信開始要求パケットを受信した後、回線交換通信モードへ移行することを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項7】 請求項6に記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記受信端末は、前記回線交換通信開始要求パケットを受信した後、パケット通信モードによって回線交換通信開始応答パケットを送信端末へ送信するとともに回線交換通信モードへ移行し、

前記送信端末は、受信端末から前記回線交換通信開始応答パケットを受信した後、回線交換通信モードへ移行することを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項8】 請求項6に記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記送信端末は、回線交換通信開始要求パケットを受信端末へ送信した後、自主的に回線交換通信モードへ移行し、

前記受信端末は、回線交換通信開始応答パケットを送信端末へ送信した後、回線交換通信モードへ移行して前記送信端末へ発呼を行うことを特徴とするパーソナル通信システム。

40 【請求項9】 送信端末、受信端末および通信網を含むパーソナル通信システムにおいて、

送信端末は請求項1～5のいずれかに記載のパーソナル通信装置であり、

受信端末はパケット通信モードと回線交換通信モードのうち後者のみを有するパーソナル通信装置であり、

送信端末は、回線交換通信を行う際、まずパケット通信モードによって回線交換通信開始要求パケットを通信網へ送信し、

通信網は、前記回線交換通信開始要求パケットを受け取ったとき、前記受信端末に対して回線交換通信モードで

発呼を行うことを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 10】 請求項 9 に記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記送信端末は、回線交換通信開始要求パケットを通信網へ送信した後、自主的に回線交換通信モードへ移行することを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 11】 請求項 9 に記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記送信端末は、回線交換通信開始要求パケットを通信網へ送信した後、パケット通信モードで待機し、

前記通信網は、前記受信端末に対して回線交換通信モードで発呼を行い、受信端末がこの発呼に応答したとき回線交換通信開始応答パケットを送信端末に送信し、前記送信端末は、この回線交換通信開始応答パケットを受信したときに回線交換通信モードへ移行することを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 12】 請求項 6 ～ 11 のいずれかに記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記受信端末が受信不可能な状態である場合、前記通信網は一旦前記回線交換通信開始要求パケットを蓄積し、受信端末が受信可能な状態に移行したときに該通信網からこのパケットを前記受信端末へ送信することを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 13】 送信端末、受信端末および通信網を含むパーソナル通信システムにおいて、

送信端末はパケット通信モードと回線交換通信モードのうち後者のみを有するパーソナル通信装置であり、

受信端末は請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のパーソナル通信装置であり、

送信端末が受信端末に対する発呼を行ったとき、通信網がこの発呼信号を回線交換通信開始要求パケットへ変換した後、これをパケット通信モードによって受信端末へ送信することを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 14】 請求項 13 に記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記受信端末は、前記回線交換通信開始要求パケットを受信した後、通信網に対して回線交換通信開始応答パケットを送信するとともに回線交換通信モードへ移行し、前記通信網は、前記回線交換通信開始応答パケットを受信した後、前記送信端末に対して回線交換通信モードによる発呼を行うことを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 15】 請求項 6 ～ 14 のいずれかに記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記送信端末と前記受信端末が回線交換通信可能な状態になったとき、前記通信網が両端末に対して回線交換通信モードによる発呼を行うことを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 16】 請求項 6 ～ 15 のいずれかに記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記回線交換通信開始要求パケットはセキュリティ情報を含み、

前記受信端末または前記通信網は、このセキュリティ情報を参照することによって通信の可否を判断することを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 17】 請求項 6 ～ 16 のいずれかに記載のパーソナル通信システムにおいて、

前記回線交換通信開始要求パケットは再発呼条件を含み、

10 前記受信端末が受信不可能な場合、前記通信網が前記再発呼条件に従って受信端末に対する再発呼を行うことを特徴とするパーソナル通信システム。

【請求項 18】 送信端末、受信端末および通信網を含むパーソナル通信システムにおいて、

送信端末および受信端末は、パケット通信モードと回線交換通信モードを有し、

前記通信網は、これら 2 つの端末の通信モードが異なるとき、これら 2 つの通信モードの間で信号伝送形式の変換を行うことを特徴するパーソナル通信システム。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はパーソナル通信装置およびその装置を含むパーソナル通信システムに関する。この発明は特に、少なくとも回線交換通信方式の音声通話を行うパーソナル通信装置およびこの装置を用いたパーソナル通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 電気通信の自由化から数年を経過した今日、携帯電話やポケットベルなど各種パーソナル通信装置の開発と製品化がきわめて盛んに行われている。こうした中、従来の装置を性能面で改善し、または拡張する装置が次々に提案されている。パーソナル通信の進歩の特徴は、装置のみならず、通信基地局や通信網などの通信インフラストラクチャの改良、さらには通信方式自体の改善を伴う点にある。

【0003】 特開平 3 - 3 2 2 3 6 号公報には、こうした改善例が開示されている。この技術は、いわゆる大ゾーン方式と小ゾーン方式の長所を組み合わせた移動体通信システムに関するもので、その特徴は、(1) 電話機が移動体通信装置をダイヤルしたとき、呼出用基地局はその装置に対して大ゾーン方式による発呼を行い、

(2) 着呼を確認した装置が、小ゾーン方式により、例えばビルの中や地下街に設けられた発呼接続用基地局を介して発呼側電話機に自動発呼を行い、(3) 以降、通常の音声通話を行う、ことにある。すなわち、移動体通信装置は装置小型化等の観点から通常小ゾーン方式を採用するが、小ゾーン方式では電波が微弱なためビルの中などで使用できない場合があり、これを上記構成によって解消しようというものである。

50 【0004】

5

【発明が解決しようとする課題】この移動体通信装置によれば、装置の小型化を図りつつ通信可能地域を拡大することができる。しかしここで提案される技術は、通信性能を改善するものであっても、通信機能自体を拡張するものではない。こうした一般的技術動向に鑑み、本発明の目的は以下の開示にある。

【0005】(1) 通信機能の拡張を実現するパーソナル通信装置およびこの装置のためのインフラストラクチャ(通信網)を含むシステム。

【0006】(2) その装置およびシステムによる複数の通信モードの円滑な連携を実現する技術。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のパーソナル通信装置は、回線交換通信方式に従って音声通話を含む回線交換通信モードを実現する回線交換通信手段と、パケット通信網を利用したデジタル通信によってパケット通信モードを実現するパケット通信手段と、これら2種類のモードで共用される無線通信手段と、これら2種類のモードを統括的に制御する統括制御手段とを備える。「回線交換通信方式」とは、例えば通常の電話回線などによって音声通話やFAX通信、データ通信などを行う通信方式をいう。「回線交換通信モード」とは、回線交換通信が可能な状態の本装置の動作モードをいう。「パケット通信」とは、データをパケット形式で送受信する通信をいい、「パケット通信モード」は、パケット通信が可能な状態の本装置の動作モードをいう。

【0008】この構成において、前記統括制御手段は、前記2種類のモードのうちのいずれか一方で固定的に受信待ち受けを行う。つづいて、受信された信号の内容に従い、必要に応じて他方のモードに移行する。すなわち、初期の通信を単一の通信モードで行う。

【0009】このとき、前記統括制御手段はパケット通信モードで固定的に受信待ち受けを行ってもよい。この場合、通常の音声通話でも一旦パケット通信によって発呼の通知がなされ、しかる後に本装置は回線交換通信モードに移行し、音声通話が可能となる。

【0010】より具体的な態様として、前記無線通信手段は無線受信機および無線送信機を含み、前記回線交換通信手段は音声を入力するマイクロフォンと、音声出力するスピーカと、入力された音声に帯域制限処理を施してこれを前記無線送信機へ出力する送信信号処理手段と、前記無線受信機によって受信された信号に帯域制限処理を施してこれを前記スピーカへ出力する受信信号処理手段とを含んでもよい。このとき、前記パケット通信手段は、前記無線受信機に接続され、前記統括制御手段において処理可能なデジタルデータをアナログ信号に変調し、およびこの逆方向に復調するパケット交換モデムを含み、さらに本装置は、前記送信信号処理手段または前記パケット交換モデムのうち一方を選択して前記無線送信機へ接続する送信信号選択手段を含めばよい。

6

【0011】この構成によれば、本装置の初期状態は例えばパケット通信モードであるから、本装置はこのモードによって送信されてきた信号を受信する。受信信号はデジタルデータに復調され、統括制御手段に与えられる。ここで、通信モードの変更が必要と判断されれば、回線交換通信モードに移行する。移行の後、自端末側の音声はマイクロフォンで収音され、帯域制限処理がされた後、無線送信機を経て送信される。相手端末側の音声は本装置の無線受信機で受信され、帯域制限処理がされた後、スピーカへ出力される。このとき、送信信号選択手段は送信信号処理手段を選択して無線送信機へ接続する。一方、本装置の初期状態で送信を行う場合は、送信信号選択回路でパケット交換モデムが選択され、無線送信機に接続される。

【0012】本装置では、前記統括制御手段が装置を統括的に制御するプロセッサであり、前記回線交換通信手段はさらに、回線交換データ通信を実現する回線交換モデムを含んでもよい。「回線交換データ通信」とは、電話回線等、回線交換通信モードで利用する回線によって行われるデータ通信をいう。従ってこの態様では、回線交換通信モードによる通信の対象が音声通話または回線交換データ通信となる。この態様で、前記送信信号処理手段は回線交換モデムによって変調されたアナログ信号に対しても帯域制限処理を施し、前記受信信号処理手段は前記回線交換モデムに対しても受信信号を出力する。前記統括制御手段はパケット通信モードによって固定的に受信待ち受けを行い、受信した信号の内容に従い、必要に応じて音声通話または回線交換データ通信のための回線交換通信モードに移行する。

【0013】本装置では、前記回線交換通信手段がAMPSによる通信を行い、前記パケット通信手段がCDPDによる通信を行うことにしてもよい。AMPSは米国で採用される携帯電話網、CDPDは同じく米国で採用される高速パケット伝送網である。

【0014】一方、本発明のパーソナル通信システムは、送信端末、受信端末および通信網を含むシステムである。通信網は必要な通信基地局も含む。

【0015】ここでまず、送信端末と受信端末がともに、本発明に係るパーソナル通信装置であるとする。このとき送信端末は、回線交換通信を行う際、まずパケット通信モードによって回線交換通信要求パケット(以下単に「要求パケット」という)を受信端末へ送信する。受信端末は、要求パケットを受信した後、回線交換通信モードへ移行する。すなわち、初期の通信は単一の通信モードによって行われる。

【0016】このとき前記受信端末は、要求パケットを受信した後、パケット通信モードによって回線交換通信開始応答パケット(以下単に「応答パケット」という)を送信端末へ送信するとともに回線交換通信モードへ移行し、前記送信端末は、受信端末から応答パケットを受

信した後、回線交換通信モードへ移行することにしてもよい。回線交換通信を行う場合、両端末とも回線交換通信モードに移行する必要があるため、パケットの送受信を移行の契機とするものである。

【0017】別の態様として、前記送信端末は、要求パケットを受信端末へ送信した後、自主的に回線交換通信モードへ移行し、前記受信端末は、応答パケットを送信端末へ送信した後、回線交換通信モードへ移行して送信端末へ回線交換通信モードによる発呼を行うことにしてもよい。この態様では、送信端末が先に回線交換通信モードに移行するため、後からこのモードに移行する受信端末が、自端末の準備ができ次第発呼を行うものである。

【0018】ここで別のシステム構成を考える。すなわち、送信端末は本発明に係るパーソナル通信装置であるが、受信端末は回線交換通信モードのみを有する装置であるとする。この場合、受信端末に対するパケット通信は不可能であるため、本発明は以下の手順で通信を行う。まず送信端末が回線交換通信を行う際、原則通り、パケット通信モードによって要求パケットを通信網へ送信する。つづいて通信網が受信端末に対して回線交換通信モードで発呼を行う。この態様では、通信網が送信端末側のパケットを受信端末側の発呼要求に変換する。

【0019】このとき、送信端末が要求パケットを通信網へ送信した後、自主的に回線交換通信モードへ移行することにしてもよいし、パケット通信モードで待機することにしてもよい。後者の場合、通信網は受信端末に対して回線交換通信モードで発呼を行い、受信端末がこの発呼に応答したとき、通信網自らが生成した応答パケットを送信端末に送信すればよい。送信端末はこのパケットを受信したときに回線交換通信モードへ移行することができる。この態様は、応答を待って、必要なときだけ回線交換通信モードに移行するものである。

【0020】以上のパーソナル通信システム全般について、受信端末が受信不可能な状態の場合、通信網が一旦要求パケットを蓄積し、受信端末が受信可能な状態に移行したときに通信網からこのパケットを受信端末へ送信する構成を追加してもよい。パケットの蓄積は既知の方法で行われる。この態様であれば、受信端末が行うべき再発呼の回数が減る。ここで「受信不可能な状態」とは、電源を切っている場合、電波が届かない場合、他の通話またはデータ通信を行っている場合などが考えられる。

【0021】つづいて、さらに別のシステム構成を考える。すなわち、送信端末が回線交換通信モードのみを有し、受信端末が本発明に係るパーソナル通信装置の場合である。この構成では、送信端末が受信端末に対する発呼を行ったとき、通信網がこの発呼信号を要求パケットへ変換した後、これをパケット通信モードによって受信端末へ送信すればよい。すなわち、通信網が通常の発呼

をパケットに変換するものである。

【0022】このときさらに、受信端末は、要求パケットを受信した後、通信網に対して応答パケットを送信するとともに回線交換通信モードへ移行し、通信網は、応答パケットを受信した後、送信端末に対して回線交換通信モードによる発呼を行うことにしてもよい。通信網が応答パケットを受信したときには、両端末はすでに回線交換通信モードによる通信が可能な状態にあるためである。

10 【0023】以上、本発明のパーソナル通信システムのすべての態様において、以下の制御または構成を付加してもよい。

【0024】まず第一に、両端末が回線交換通信可能な状態になったとき、通信網が両端末に対して回線交換通信モードによる発呼（両側発呼）を行う制御である。このとき、いずれか一方の端末が回線交換通信モードのみを持つ端末であれば、かかる端末はモード移行することなく回線交換通信可能な状態にある。従って、本発明に係るパーソナル通信装置のモード移行のみを考慮すればよい。

20 【0025】第二に、要求パケットはセキュリティ情報を含んでもよい。セキュリティ情報の例としては、発呼側の電話番号、IP番号、登録者氏名、クレジット番号と暗唱番号のセットなどがある。受信端末は、このセキュリティ情報を参照することによって通信の許可を判断すればよい。受信端末がこの本発明に係るパーソナル通信装置でない場合は、通信網がこの判断をすればよい。

【0026】第三に、要求パケットは再発呼条件を含んでもよい。受信端末が受信不可能な場合、通信網が再発呼条件に従って受信端末に対する再発呼を行う。再発呼条件の例としては、再発呼の間隔、最大再発呼回数などがある。

【0027】本発明のパーソナル通信システムの別の態様を説明する。送信端末および受信端末がパケット通信モードと回線交換通信モードを有し、これら2つの端末の通信モードが異なるとき、通信網がこれら2つの通信モードの間で信号伝送形式の変換を行う。例えば、送信端末がパケット通信モードで発呼を行ったとき、通信網がこのパケットを回線交換通信モードの発呼信号に変換する。

40 【0028】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. まず、本発明のパーソナル通信装置の実施の形態を説明する。説明は、1. 予備説明、2. ハードウェア、3. 受信制御、の順に行う。

【0029】1. 予備説明

最近のパーソナル通信装置は、通常の音声通話以外に、回線交換データ通信機能を持つことがある。これは通常、既存のアナログ電話網（例えばPSTN）を利用すべく、データを音声周波数帯域においてFM変調する。

例えば日本ならNTT、米国ならAMPS携帯電話網を利用することができる。

【0030】一方、携帯電話のような小型のパーソナル通信装置にバケット交換モデムを搭載する例はなかったといってよい。新たなインフラストラクチャを必要とする他、このモデム専用の無線送受信機が必要なためである。

【0031】しかし、1994年に米国においてCDPD (Cellular Digital Packet Data) と呼ばれる新たな通信システムが導入され、情勢に変化が生じる可能性が出てきた。CDPDはAMPS通信の空きチャネルを利用してデータの高速バケット伝送を行う。従ってAMPS通信と無線送受信機を共用することができ、機器追加の煩が解消される。

【0032】本出願人はこうした状況に鑑み、先に特願平7-11826号において、回線交換モデムとバケット交換モデムを内蔵するパーソナル通信装置を提案している。これを本明細書では「基本装置」と呼ぶ。

【0033】2. ハードウェア

本実施の形態では、この基本装置をハードウェアとして採用する。本発明は、基本装置から回線交換モデムを削除し、音声通話とバケット通信のみを行うハードウェアを採用することもできる。これについては後述する。

【0034】基本装置は、回線交換通信モード（音声通話または回線交換データ通信を行うモード）とバケット通信モードを持つ。図1は本実施の形態に係るパーソナル通信装置のハードウェア構成図である。本装置の外観は図2に示す通り一般の携帯電話とほぼ同じである。ここでは機能ブロックに沿って説明する。

【0035】[1] 音声通話を実現する基本構成
通話の際、ユーザーの音声を入力するマイクロフォン60、相手の音声を出力するスピーカ61、無線によって音声を送受信する無線送信機64と無線受信機66、無線通信用のアンテナ68、トランシーバ70、マンマシンインタフェースを司るLCD69、および通話番号を入力する0～9までの10キーを持つ。これらのキーは電話番号の他、各種動作指示を入力するため、図1では指示入力部63としている。

【0036】マイクロフォン60から入力された音声ベースバンド信号は送信信号処理回路72によって帯域制限処理が施され、生成された音声周波数帯域のアナログ信号が無線送信機64によって送信される。ただし、送信信号処理回路72と無線送信機64の間には送信信号選択回路74が設けられている。この回路は、回線交換モデム80およびバケット交換モデム82からの送信を可能とするため、装置の送信モードに応じて、最終的に無線送信すべき信号を選択する。音声を送信するときは、送信信号選択回路74によって、マイクロフォン60→送信信号処理回路72→無線送信機64

の経路が選ばれる。送信信号処理回路72は回線交換モデム80によって送受信される信号についても帯域制限処理を行う。回線交換通信用の回線にはAMPS網を採用する。米国における広範なサービスを受信するためだが、もちろんこれ以外の通信網を使用してもよい。

【0037】一方、受信経路については、まず無線受信機66によって受信された信号が大まかに2つの経路へ分岐する。1つはそのままバケット交換モデム82へ与えられる経路、もう1つは受信信号処理回路76を介してスピーカ61および回線交換モデム80に到達する経路である。受信信号処理回路76では、受信信号に対してノイズ除去を目的とする帯域制限等の処理が施される。受信信号は2つの経路に並列して与えられるものの、本装置では後述の如く、受信待ち受けがバケット通信モード（バケット交換モデム82）によって固定的に行われる。

【0038】[2] バケット通信を実現する構成
本装置を統括的に制御するプロセッサ90と、それに接続されるバス92が中枢構成である。プロセッサ90は通信をシリアルデータによって行うものとし、データ入出力ポート94を2組有する。図1において、ポート94aは外部にPC等を接続するためのコネクタ95へ結線され、この間のインタフェースにRS-232Cを採用する。ポート94bはスイッチ96、97を介してバケット交換モデム82へ接続される。このモデムはプロセッサ90のポート94bから入出力されるシリアルデータを、音声周波数帯域を越える領域においてデジタル変調し、無線受信機66によって受信された信号をシリアルデータへ復調する。変調方式にはGMSKを採用する。変調後の信号は無線送信機64から送信され、CDPD網に乗る。これにより、既存のAMPS通信同様、広範なサービスを受けることができる。CDPDにおける相手先の特定は、通常の電話番号とは異なり、IP（インターネット・プロトコル）番号による。

【0039】モデムコントローラ98は、モデムドライバの指示に従い、バケット交換モデム82と回線交換モデム80の状態と動作を一元的に制御、管理する。送信信号処理回路72、送信信号選択回路74および受信信号処理回路76は単一のICであるオーディオ・プロセッサ99（以降単に「AP」という）に集積されている。各回路の機能共通性を利用し、本装置の小型化を図るためである。

【0040】バス92には、プロセッサ90から参照される各種プログラムとデータを格納するメモリが接続されている。メモリは、システムプログラムを格納するROM100とワークエリアとして使用されるRAM101に大別される。ROM100にはバケット通信用プログラムが格納されている。このプログラムは、TCP/IPタスク、CDPD制御タスク、モデムドライバ等の必要部分を含む。RAM101はユーザーの電話帳デー

タやメッセージ（パケット通信の対象となるデータ）の記憶にも使用される。

【0041】バス92にはさらに、RTC（Real Time Clock）102が接続されている。RTC102は通常の時刻表示、所定時刻におけるメッセージの自動送信、メッセージ受信時刻の記録の他、後述の再発呼の間隔測定等に使用される。

【0042】以上この構成によれば、メッセージを中心とする双方向ページャ機能が実現される。また、CDPD基地局がインターネットへのゲートウェイ機能を提供する場合、インターネットに接続されるデータベースに対してアクセスし、所望の情報を獲得することもできる。さらに、会議中など、音声通話ができないときにメッセージ通信を行うことも可能となる。

【0043】〔3〕回線交換データ通信を実現する構成PCに接続されたとき、本装置は回線交換データ通信装置として機能する。PCから見れば、本装置はRF機能付回線交換モデムと把握される。

【0044】この機能のために、まずPCとの間でデータの授受を行うRS-232Cインタフェース回路がある。コネクタ95を介してプロセッサ90のポート94aへ入出力するシリアルデータは、プロセッサ90内部を経由してポート94bに現れ、スイッチ96、97を介して回線交換モデム80に接続される。回線交換モデム80は、このシリアルデータを音声周波数帯域においてデジタル変調し、無線受信機66によって受信されたアナログ信号をシリアルデータに復調する。ここではQAM変調方式を採用し、音声通話同様AMPS網を利用する。従って、音声通話と回線交換データ通信は、無線で送受信される区間は外見上同じイメージとなる。以上がハードウェアの構成である。

【0045】3. 受信制御

ここでは受信動作、すなわち、受信待ち受けから実際に受信が発生し、必要なモード切り替えが行われるまでの制御を概説する。詳細は後の実施の形態で説明する。

【0046】〔1〕受信待ち受け

本装置は受信待ち受けをパケット通信モードで固定的に行う。従って、発呼側の端末は本装置に対してパケット通信モードによる発呼を行う必要がある。そのために、発呼端末も本装置同等のハードウェアを備える必要がある。パケット通信機能を持たない端末（以下「従来装置」という）からの発呼処理は後述する。受信待ち受けを単一の通信モードで行うことの利点は、次の通りである。

【0047】（1）本装置では、CDPDとAMPSの近似性に着目して無線送受信部を一本化している。このため、原則としてパケット通信モードと回線交換通信モードの両モードによる同時待ち受けはできない。そこで仮に、任意の通信モードで待ち受けを行うとすれば、発呼側と着呼側の通信モードが違ったとき、通信を行うこ

とができない。予め待ち受けの通信モードを決めておくことにより、こうした受信漏れを回避することができる。

【0048】（2）パケット通信モードで待ち受けを行う間、回線交換通信モードのみに関連するハードウェアに対する給電を停止することができる。これにより、本装置の電池動作時間を延ばすことができる。

【0049】（3）パケット通信を実際に行っている間にも、回線交換通信の要求を受信することができる。

【0050】なお、パケット通信モードによる待ち受けの意義を担保するために、本装置は送信を行う場合も、最初は必ずパケット通信モードで送信するものとする。以下、通信開始の際に行われる送信を「初期送信」という。

【0051】〔2〕受信信号の識別

信号を受信したとき、本装置は信号の内容を識別する。識別は、例えばパケット交換モデム82とモデムドライバの連携によって行われる。識別のために、信号は予め、（1）パケット通信、（2）回線交換データ通信、（3）音声通話、の少なくとも3通りの区別ができるよう識別情報を含む必要がある。この情報の付与は送信端末または通信網が行う。識別の結果は、例えばLCD69へ表示するか、周波数や強弱の異なる音などにより、使用者に通知すればよい。

【0052】〔3〕通信モードの切り替え

受信した信号の内容に従い、通信モードの切り替えを行う。ただし、その信号がパケット通信を要請しているときはモード切り替えが不要である。その場合は単に、後続の受信信号がパケット交換モデム82によって復調される。信号の経路は、無線受信機66→パケット交換モデム82→ポート94b→プロセッサ90→バス92→RAM101となる。このデータをPCで処理する場合には、無線受信機66→パケット交換モデム82→ポート94b→ポート94a→PCインタフェース→PCとなる。このとき、信号の着信を使用者に通知するか否かは設計オプションである。

【0053】一方、回線交換通信が要請される場合は、回線交換通信モードへ移行する。無線受信機66によって受信された信号は、受信信号処理回路76を介して回線交換モデム80に与えられる。受信信号が音声通話の開始を要請していれば、本装置は着呼音を鳴らす。使用者が応答すれば、これを発呼端末に通知し、回線交換通信モードへ移行して音声通話を行う。受信信号が回線交換データ通信を要請していれば、回線交換モデム80を起動し、受信信号を復調する。この場合、信号は以下の経路を経てPCへ回送される。

【0054】回線交換モデム80→ポート94b→ポート94a→PCインタフェース→PC

以上が本実施の形態の概要である。なお本実施の形態に

については、以下の応用または変形が可能である。

【0055】a) 既述の通り、本発明は回線交換モデム80が存在しない場合でも有効である。その場合、回線交換通信モードが音声通話モードのみとなる。ハードウェア構成と受信制御は、本実施の形態から回線交換データ通信に関連する部分を外して考えればよい。

【0056】b) 本実施の形態では、受信待ち受けをパケット通信モードで行ったが、回線交換通信モードで定期的に待ち受けを行う方法もある。この場合、受信信号の識別を回線交換モデム80とモデムドライバの協調によって行い、パケット通信モードへの切り替えが必要な場合は、例えば着呼音を鳴らして使用者に通知する方法が考えられる。

【0057】c) パケット通信はCDPDパケットだけでなく、IPパケット、Eメール、CLNPパケットで行ってもよい。同様に、回線交換データ通信はAMPSだけでなく、TDMA、CMDA、PHSなどで行ってもよい。

【0058】実施の形態2。実施の形態1ではパーソナル通信装置による受信を説明したが、本実施の形態では受信端末(着呼端末)と送信端末(発呼端末)を含むパーソナル通信システムを説明する。ここでは、通信の最終目的が回線交換通信、特に音声通話にあるものとする。

【0059】図3は本発明に係るパーソナル通信装置を含むパーソナル通信システムの概念図である。同図に示す通り、AMPS網とCDPD網がゲートウェイ2を介し、ISDN等で接続されている。これらの通信網は必要な基地局を含む。PSTNはいわゆる有線系である。CDPD網はインターネットにも接続されている。本発明のパーソナル通信装置はCDPD網とAMPS網の双方を使用するが、従来装置はパケット通信モードを持たないため、AMPS網のみを利用する。

【0060】以下、本システムによる通信の態様を、受信端末、送信端末、通信網(基地局を含む)の連携から説明する。本実施の形態では、送信端末と受信端末がともに本発明のパーソナル通信装置であると仮定する。

【0061】[態様1] 図4は態様1に係る通信手順、図5は図4の手順の詳細図である。図4に示す通り、態様1の特徴は、送信端末が受信端末にCDPDパケットを送り、これを確認した受信端末がCDPDパケットを送り返すことにより、初めてAMPS発呼が行われる点にある。両端末とも音声通話自体はAMPS網を利用するものの、受信待ち受けと初期送信をパケット通信モードで単一的に行う点に配慮している。この手順を図5により説明する。

【0062】(S100) 送信端末および受信端末はともに、CDPD網へ自局端末の登録を要求した結果、すでに登録がなされている(パケット通信が可能である)とする。

【0063】(S102) 送信端末の使用者が受信端末に対し、音声通話を希望する。使用者が受信端末をダイヤルする(すなわち発呼要求を行う)と、送信端末で電話番号(IP番号)を含む要求パケットが作られ、これがCDPD網を介して受信端末へ送られる。受信端末は要求パケットを受信する。受信は音などによって使用者に通知される。

【0064】(S104) 受信端末の使用者が応答する。応答は応答パケットとしてCDPD網を経由し、送信端末へ送られる。

【0065】(S106) 受信端末は音声通話に備えて、回線交換通信モードへ移行する。すなわち、内部回路の切り替えとともに、CDPD網の登録を解除し、AMPS網に登録する。

【0066】(S108) 応答パケットを受けた送信端末も同様の登録解除と新規登録を行う。この時点で両端末の回線交換通信モードへの移行が完了する。

【0067】(S110) AMPS網を介して受信端末に対する通常の発呼を行い、受信端末が着呼処理を行う。着呼処理後、着呼応答を行い、AMPS網が両端末を接続する。接続は受信端末によって確認される。これらの手順は、要求パケットと応答パケットの到着により、各端末で自動的に制御される。

【0068】(S112) 通常の音声通話が開始される。

【0069】以上が各手順である。音声通話が終了すれば、両端末はパケット通信モードに復帰し、同図のS100に戻る。なお、本態様では以下の応用または変形が可能であり、これらは以降他の態様にも有効である。

【0070】a) S104で応答がない場合(受信端末の電源オフ、通話中など)、再発呼を行う必要がある。そのため、CDPDパケットに予め再発呼条件(間隔、回数など)を組み込む。CDPD網はこの条件に従って再発呼を行う。

【0071】b) S104で応答がない場合、CDPD網で一旦要求パケットを蓄積し、受信端末が次にCDPD網へ登録したときに、これを送る構成とする。この場合、再発呼の回数を減らすことができる。

【0072】c) 要求パケットの中に予めセキュリティ情報を付加する。例えば送信端末の電話番号(IP番号)を付加し、受信端末側でこの電話を受けるか否かなどの判断を行う。

【0073】[態様2] 図6は態様2に係る通信手順を示す。態様2の特徴は、受信端末が応答パケットを返さずに、自ら送信端末にAMPS発呼を行う点にある。図7は図6の手順の詳細図である。同図において図5と異なる部分を説明する。

【0074】(S200) 要求パケットを送信した後、送信端末は自主的に回線交換通信モードへ移行する。

【0075】(S202) 受信端末は回線交換通信モー

ドへ移行する。

【0076】(S204) 受信端末は送信端末へAMP S網を介して通常の発呼を行う。送信端末は着呼処理と着呼応答を行い、AMP S網が両端末を接続する。

【0077】態様2は受信端末から逆方向に発呼を行う点に特徴がある。態様2の態様1よりも手順が少ない点で有利であるが、相手側の通話可否を問わず回線交換通信モードに入るため、相手が出ないとき一旦パケット通信モードに戻って再発呼する必要がある。この点、態様1は回線交換通信モードにおける待ち時間がほぼゼロとなるメリットがある。

【0078】実施の形態3。実施の形態2では、送信端末と受信端末がともに本発明のパーソナル通信装置であると仮定した。ここでは、このうち後者が従来装置である場合のパーソナル通信システムを説明する。

【0079】〔態様1〕図8は態様1に係る通信手順、図9は図8の手順の詳細図である。図8に示す通り態様1では、送信端末が受信端末にCDPDパケットを送る。相手側が従来装置であることを確認したCDPD網が、自らCDPDパケットを生成して送り返し、送信端末が回線交換通信モードに入る。この手順を図9で説明する。

【0080】(S300) 送信端末はCDPD網へ、受信端末はAMP S網へそれぞれ自局端末の登録を済ませている。

【0081】(S302) 送信端末が要求パケットを送る。CDPD網がパケット内の電話番号情報等と自己のデータベースを参照し、受信端末が従来装置であることを知る。つづいて、AMP S網に対し、該装置の有無（登録または接続）を問い合わせる。問い合わせの結果、該装置が存在する（通信可能である）旨の回答が行われる。

【0082】(S304) CDPD網が自ら応答パケットを作成し、受信端末に送り返す。

【0083】(S306) 送信端末は応答パケットを受け、回線交換通信モードへ移行する。

【0084】(S308) AMP S網は受信端末に着呼要求を出し、受信端末が着呼処理、着呼応答を行う。

【0085】(S310) AMP S網が送信端末に着呼要求を出し、送信端末が着呼処理、着呼応答を行う。これを確認し、AMP S網が両端末を接続する。

【0086】(S312) 通常の音声通話が開始される。

【0087】以上が各手順である。音声通話が終了すれば、送信端末はパケット通信モードに復帰し、同図のS300に戻る。この態様では、通信網が両側発呼を行う点に特徴がある。両側発呼は他の態様（他の実施の形態の各態様を含む）でも同様に行うことができる。発呼のタイミングは、両端末が回線交換通信可能な状態になったときとすればよい。

【0088】なお、本態様についても以下の改良または

変形が可能である。

【0089】a) 要求パケットがセキュリティ情報を含む場合、受信端末である従来装置でこの内容を判読することはできない。この場合は、通信網（CDPD網でもAMP S網でもよい）でこの判読を行い、受信端末側が電話を受けるかどうかを判断する。受信端末の使用者は予めサービスセンター等に、受信を許可する条件を、セキュリティ情報によって指定可能な範囲で申し出る必要がある。

【0090】b) S302においてCDPD網からAMP S網に対する問合せを行ったが、CDPD網は予めAMP S網における端末の接続有無（登録有無）を示すテーブルをデータベースに持っていてよい。その場合、この問合せは不要となる。

【0091】c) S302において、受信端末がAMP S網に接続されていないことがわかれば、CDPD網は送信端末に対してその旨の「未接続通知パケット」を送信する。このパケットにより、送信端末の使用者は受信端末が接続されるまで待つ必要があることを知る。

【0092】d) c)の場合、未接続通知パケットを送信端末まで戻さずに、CDPD網で処理することにしてもよい。すなわち、未接続通知パケットがCDPD網に戻ってきた場合、CDPD網がAMP S網に対して再問合せを一定の時間間隔で自動的に行うものとする。

【0093】e) S310では、AMP S網が送信端末に着呼要求を出したが、送信端末が先にAMP S網に対して受信端末への接続要求を行ってもよい。

【0094】〔態様2〕図10は態様1に係る通信手順を示す。上記態様1では、送信端末が要求パケットを送ったとき、まずCDPD網が応答パケットを送り返した。態様2では、応答パケットを返す前に受信端末に対するAMP S発呼を行う。態様2の詳細は、図9において(S304)(S306)(S308)を、(S308)(S304)(S306)の順に行えばよく、受信端末による着呼処理、着呼応答を確認した上でCDPD網が応答パケットを送る。この結果、送信端末は必要ときだけ回線交換通信モードに入ることができる。

【0095】実施の形態4。本実施の形態では、実施の形態3とは逆に、送信端末が従来装置、受信端末が本発明のパーソナル通信装置である場合のパーソナル通信システムを説明する。

【0096】〔態様1〕図11は態様1に係る通信手順、図12は図11の手順の詳細図である。図11に示す通り本実施の形態の特徴は、まず送信端末がAMP S網に対して発呼要求を行い、これを受けたCDPD網で要求パケットを生成して送信端末に送る点にある。この手順を図12で説明する。

【0097】(S400) 送信端末はAMP S網へ、受信端末はCDPD網へそれぞれ自局端末の登録を済ませているものとする。

【0098】(S402)送信端末が発呼要求をAMP S網に送信し、AMP S網では自己のデータベースを参照することにより、受信端末がCDPD網側にあることを知る。この後、CDPD網に対して発呼要求を回送する。

【0099】(S404)CDPD網が自ら要求パケットを作成し、受信端末に送る。受信端末はこれを受けて回線交換通信モードへ移行する。この後、CDPD網に対して応答パケットを送る。

【0100】(S406)CDPD網からAMP S網に対し、発呼要求を出す。AMP S網は両側発呼を行う。両端末が着呼処理、着呼応答を行い、AMP S網が両端末を接続する。

【0101】(S408)通常の音声通話が開始される。

【0102】以上が各手順である。音声通話が終了すれば、受信端末はパケット通信モードに復帰し、同図のS400に戻る。

【0103】本態様では、CDPD網が送信端末の電話番号等を参照し、要求パケットにセキュリティ情報を組み込めばよい。

【0104】[態様2]図13は態様2に係る通信手順を示す図である。態様1では、受信端末がCDPD網に対して応答パケットを返すことにしたが、態様2では受信端末が送信端末に対して直接AMP S発呼を行う。詳細な手順は、これまでの説明から容易に理解される。

【0105】以上、本発明のパーソナル通信システムの実施の形態を説明した。各実施の形態の各態様において、AMP S発呼はそれぞれAMP S網または端末が行うことにした。しかし場合により、AMP S網の代わりに端末(または端末の代わりにAMP S網)が発呼を行うことにしてもよい。

【0106】

【発明の効果】本発明のパーソナル通信装置によれば、受信待ち受けを単一の通信モードで行うため、回線交換通信モードとパケット通信モードの連携が円滑になり、いずれのモードの受信も取り逃がすおそれがない。

【0107】パケット通信モードで固定的に受信待ち受けを行う場合、パケットに必要な情報を持たせることができるため、モード移行の判断が容易となる。

【0108】回線交換通信手段がマイクロフォン、スピーカ、帯域制限処理手段等を含み、パケット通信手段がパケット交換モデムを含む場合には、これらの構成部材により、例えばデジタル通信の可能な無線電話を実現することができる。

【0109】本装置がさらに回線交換モデムを含む場合、このモデムによる回線交換データ通信も可能となり、装置の機能が広がる。このモデムは本装置の回線交換通信モードで動作するため、音声通話用の回路との親和性も高く、装置の小型化が容易である。

【0110】回線交換通信をAMP S、パケット通信をCDPDで行う場合は、米国を中心に広範なサービスを受けることができる。また、無線通信回路の共用が容易となる。

【0111】一方、本発明のパーソナル通信システムによれば、以下の効果が得られる。

【0112】[1]送受信端末がともに本発明に係るパーソナル通信装置のとき

(1)初期通信を単一のモードで行うことができる。通信網によるパケット/発呼(着呼)変換を必要としない。

【0113】(2)送信端末が応答パケットを受信してから回線交換通信モードへ移行する場合は、回線交換通信モードによる待ち時間が短い。

【0114】(3)送信端末が要求パケット送信後、自主的に回線交換通信モードへ移行する場合は、両端末間のパケット往復回数が減る。

【0115】[2]送信端末が本発明に係るパーソナル通信装置、受信端末が従来装置のとき

(1)通信網が受信端末に対して回線交換通信モードで発呼を行うため、回線交換通信が可能となる。パケット/発呼変換を通信網で行うため、この変換は使用者から見えない。通信網は端末のように電力的な制限が少ないため、変換個所として好適である。

【0116】(2)送信端末が要求パケットを送信後、自主的に回線交換通信モードへ移行する場合は、モード移行のための手順が少ない。

【0117】(3)送信端末が要求パケット送信後、パケット通信モードで待機する場合は、回線交換通信モードによる待ち時間が少ない。

【0118】(4)受信端末が受信不可能なとき通信網が要求パケットを蓄積する場合は、再発呼の回数が減る。これは[1]についてもいえる。

【0119】[3]送信端末が従来装置、受信端末が本発明に係るパーソナル通信装置のとき

(1)通信網が発呼/パケット変換を行うため、回線交換通信が可能となる。

【0120】(2)両端末がパケットの送受信をモード移行の契機とする場合は、両端末とも、回線交換通信が可能なときに限定したモード移行を行うことができる。

【0121】[4]上記[1]~[3]に共通する効果
(1)通信網が両側発呼を行う場合、両端末がモード移行する際のタイミングのずれを吸収することができる。また、両側発呼があった時点では必ず音声通話が可能になっているため、円滑に電話機能を果たすことができる。

【0122】(2)要求パケットがセキュリティ情報を含む場合は、受信端末によって受信の可否を判断することができる。

【0123】(3)要求パケットが再発呼条件を含む場

合は、使用者が再発呼を行う煩を避けることができる。

【0124】最後に、本発明の別の態様の効果を説明する。通信網が通信モード間で信号伝送形式の変換を行う場合には、本発明に係るパーソナル通信装置と従来装置の間の通信が可能となる。従って、これらの装置の共存が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係るパーソナル通信装置のハードウェア構成図である。

【図2】 実施の形態1の装置外観図である。

【図3】 本発明に係るパーソナル通信装置を含むパーソナル通信システムの概念図である。

【図4】 実施の形態2の態様1に係る通信手順を示す図である。

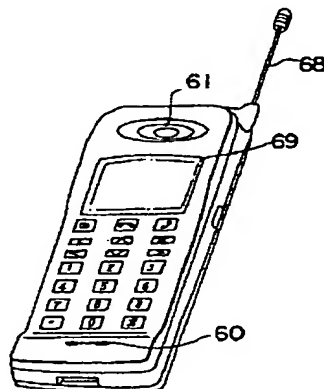
【図5】 図4の手順の詳細図である。

【図6】 実施の形態2の態様2に係る通信手順を示す図である。

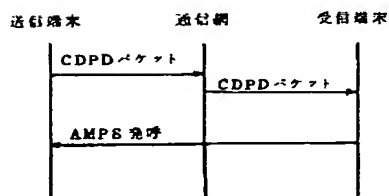
【図7】 図6の手順の詳細図である。

【図8】 実施の形態3の態様1に係る通信手順を示す

【図2】



【図6】



図である。

【図9】 図8の手順の詳細図である。

【図10】 実施の形態3の態様2に係る通信手順を示す図である。

【図11】 実施の形態4の態様1に係る通信手順を示す図である。

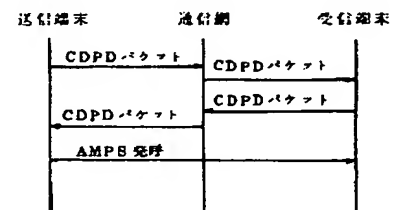
【図12】 図11の手順の詳細図である。

【図13】 実施の形態4の態様2に係る通信手順を示す図である。

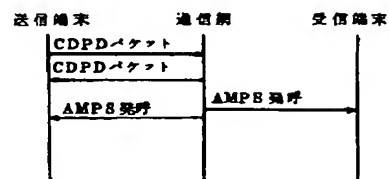
10 【符号の説明】

60 マイクロフォン、61 スピーカ、63 指示入力部、64 無線送信機、66 無線受信機、69 LCD、72 送信信号処理回路、74 送信信号選択回路、76 受信信号処理回路、80 回線交換モデム、82 パケット交換モデム、90 プロセッサ、92 バス、94 データ入出力ポート、95コネクタ、98 モデムコントローラ、99 AP、100 ROM、101RAM、102 RTC。

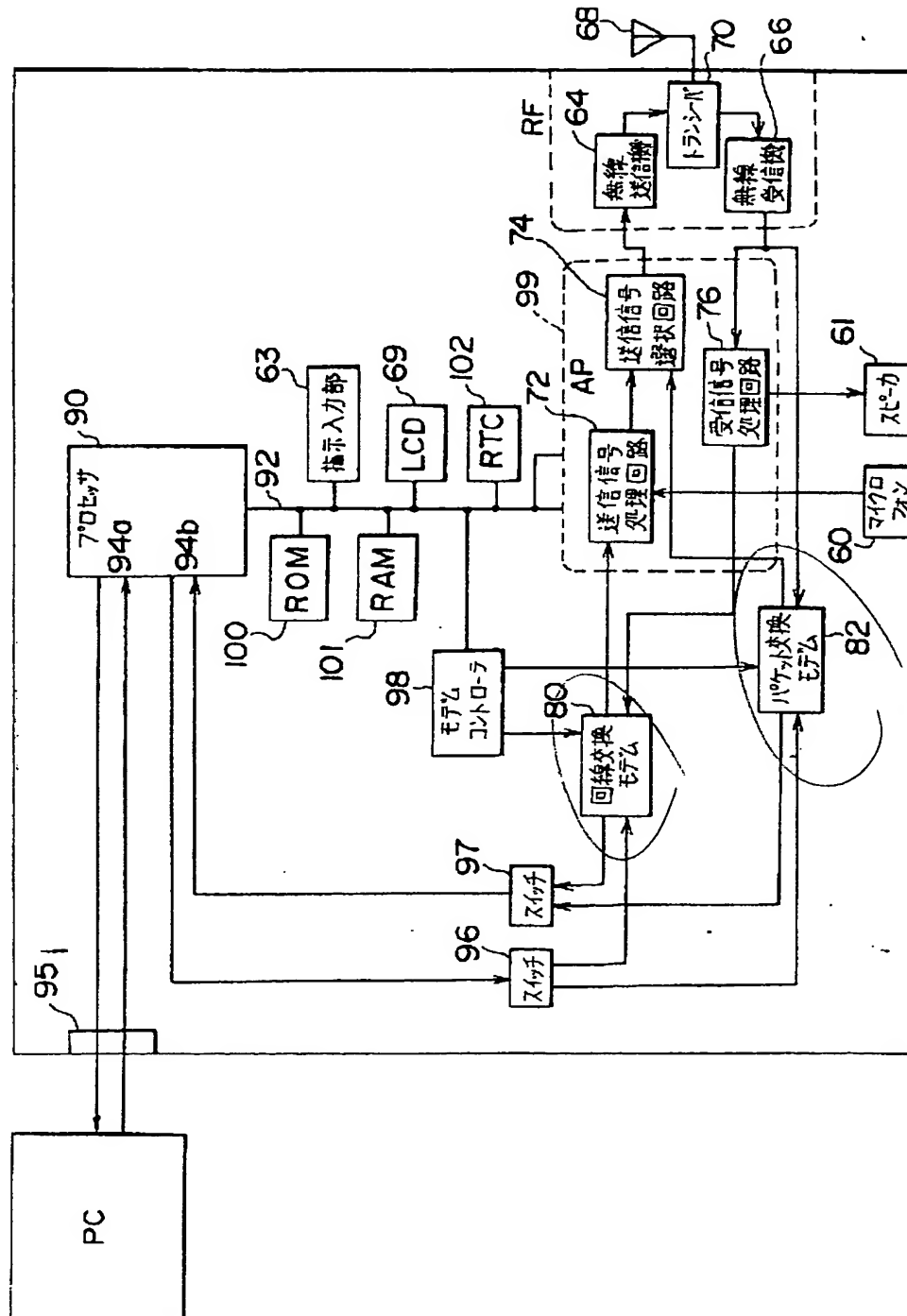
【図4】



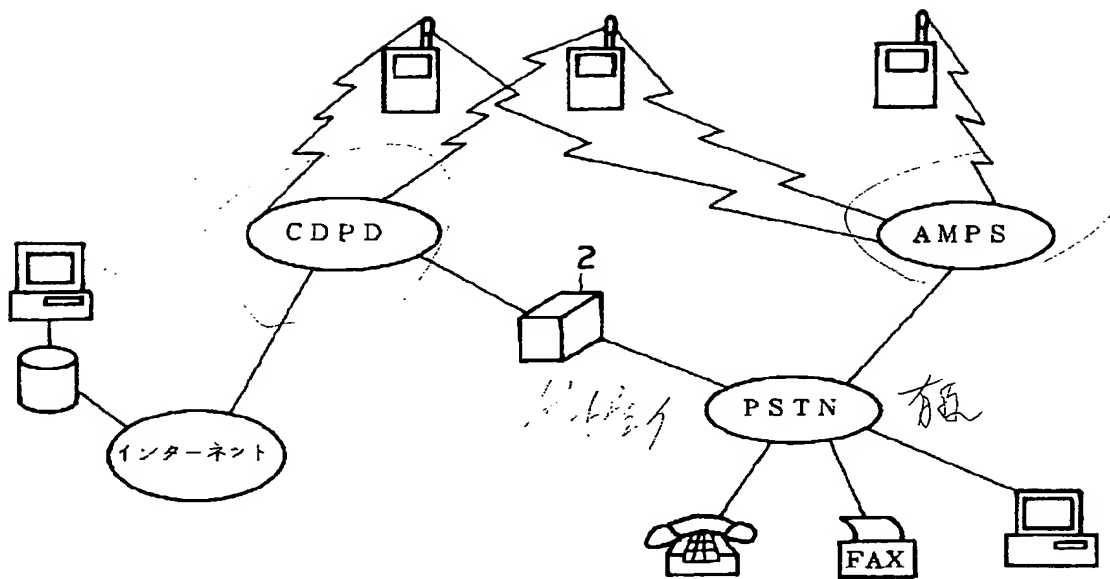
【図8】



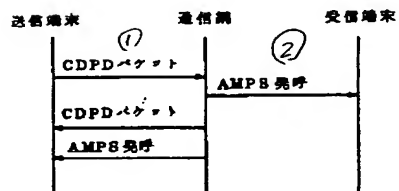
【図 1】



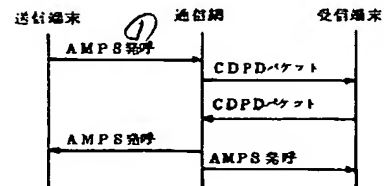
【図 3】



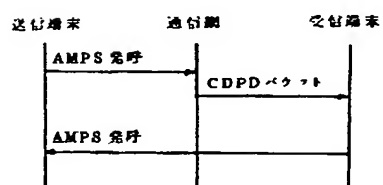
【図 10】



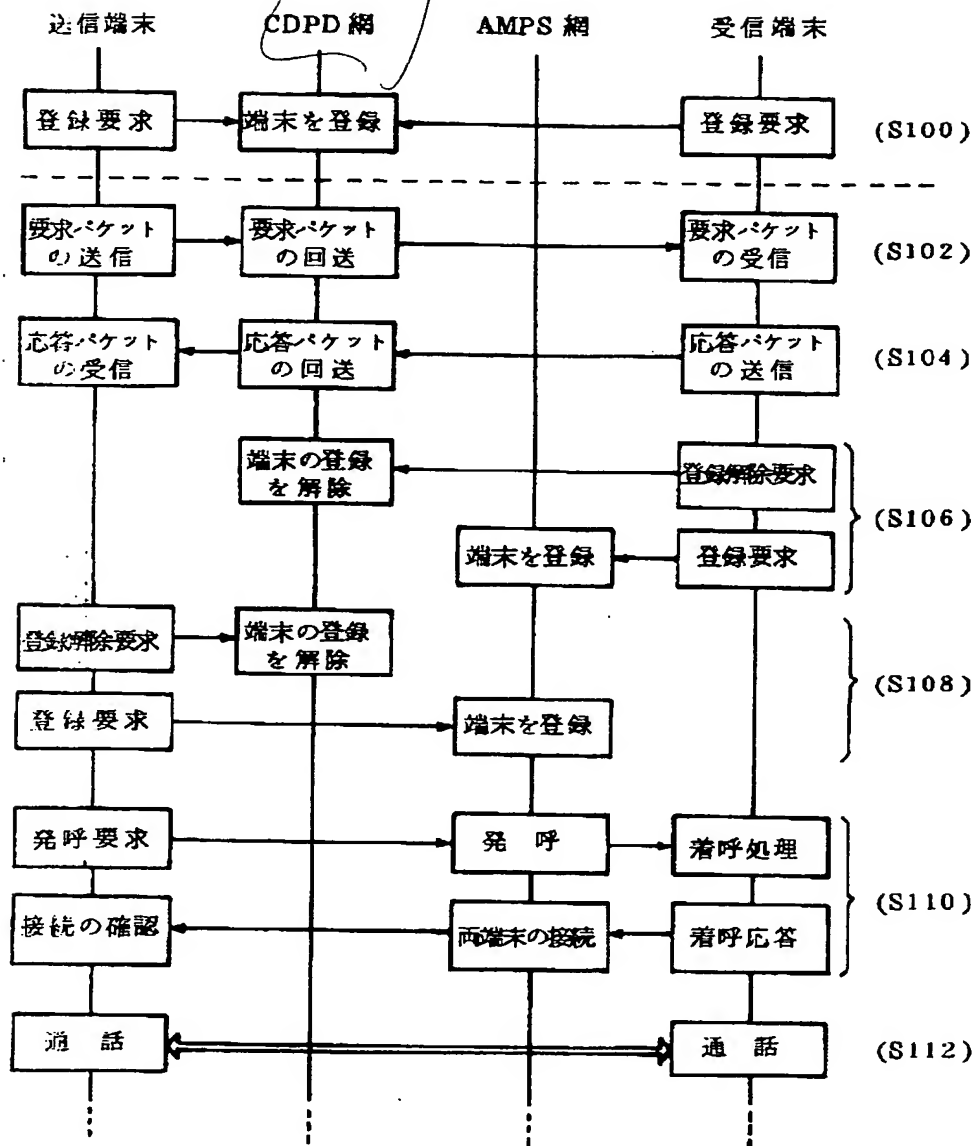
【図 11】



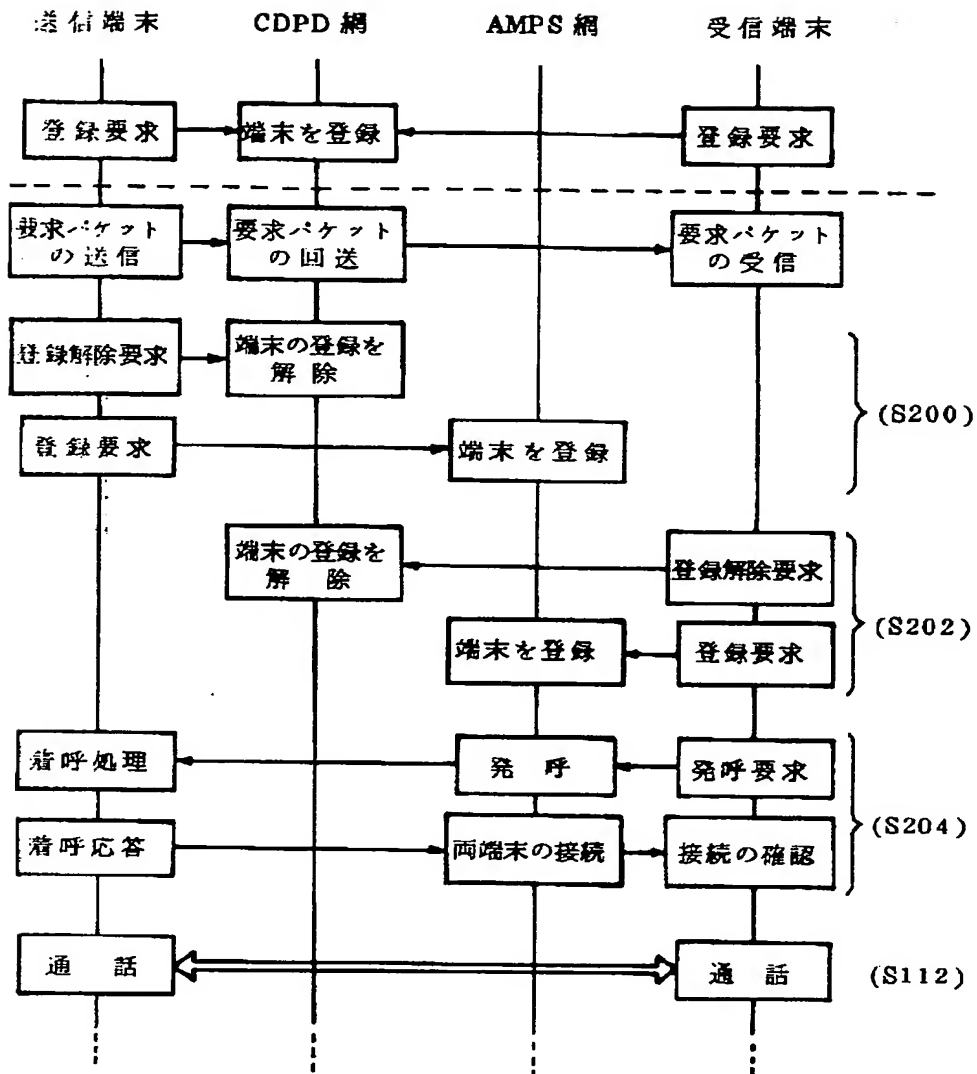
【図 13】



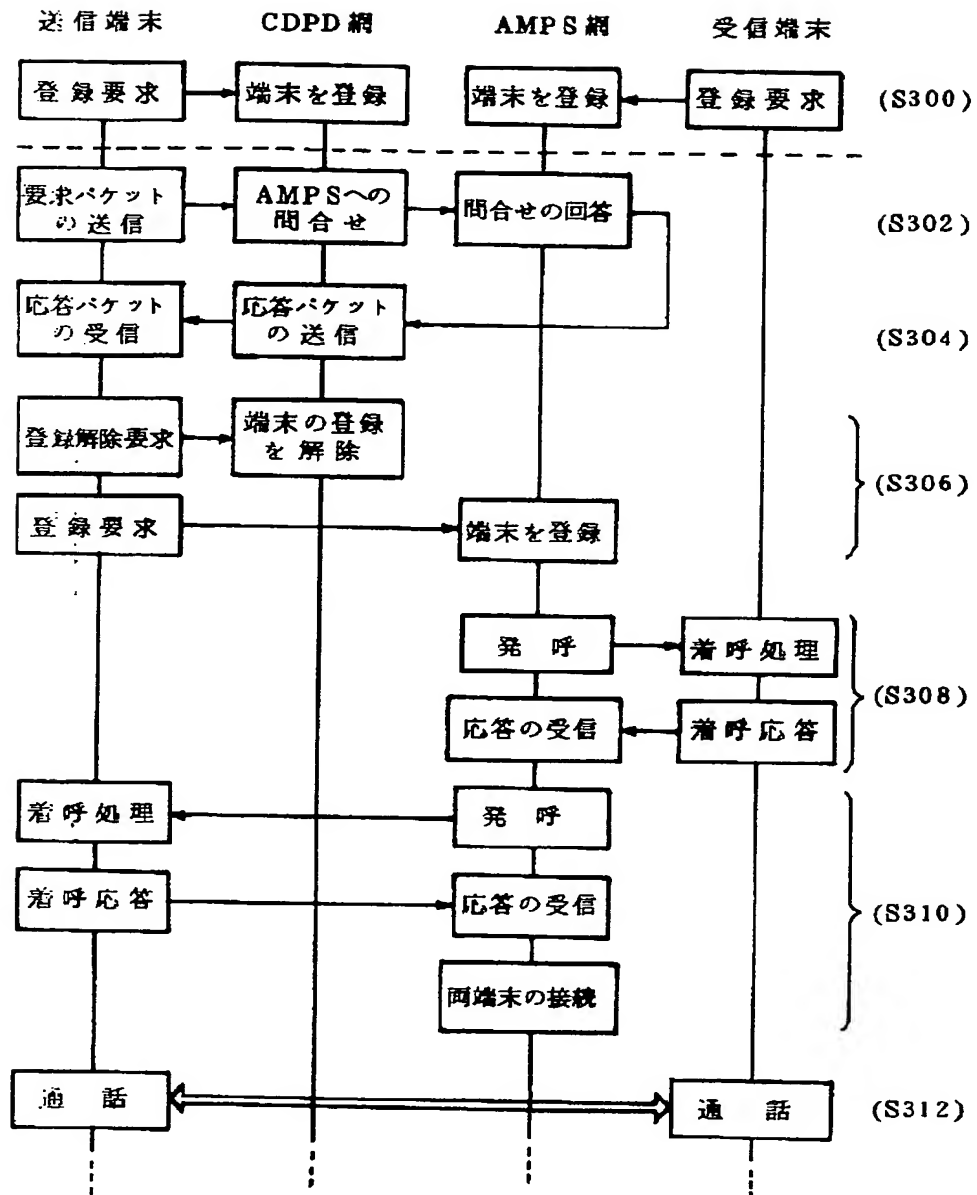
【図 5】



【図7】



【図9】



【図 12】

